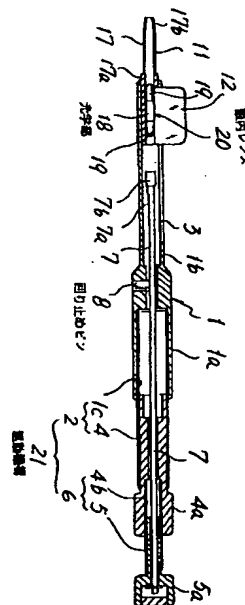


(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の記憶特性を有する変形可能な弾性体または折り畳み式の硬い材料の光学部を有した眼内レンズの移植器具であって、略筒状の器具本体と、器具本体内部に軸方向に直線移動可能に嵌挿し、眼内レンズを器具外に押し出す主軸と、器具本体に設けて前記主軸を進退させ押し出し行程の途中で低速にする駆動機構と、先端部が器具本体の先端から突出する挿入筒を有し、挿入筒内に小さな形状にして眼内レンズを位置決め保持し、器具本体に着脱可能に取付ける保持具とを備えたことを特徴とする眼内レンズの移植器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、白内障手術で摘出した水晶体の代わりに、眼内に人工の眼内レンズを移植するための移植器具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、白内障手術の際に摘出した水晶体の代わりに人工の眼内レンズを移植することは広く行われている。1949年リドレイ(Ridley)が最初に人の眼にポリメチルメタクリレート(PMMA)眼内レンズを移植して以来、白内障手術の眼内レンズ移植に伴う合併症について多くの眼科系外科医が関心を示し、その問題に取り組んできたが、現状において前記合併症を大別すると次の4つになると考えられる。

【0003】すなわち、術後炎症、後囊混濁、眼内レンズ偏位、及び術後乱視である。これらの合併症に対して、術後炎症については薬品の使用による治療又は眼内レンズ表面処理・生体適合性の改善、後囊混濁についてはYAGレーザによる治療、眼内レンズ偏位については眼内レンズの改良による支持力向上などにより対応が可能である。

【0004】しかし、術後乱視については、術後眼鏡なしでよりよい視力を得るという目的に対して非常に弊害となる。術後乱視は、術中のケラトメーターの使用、縫合や切開の工夫がなされているものの十分に解決はされず、これはあくまでも切開創のサイズに関連するものと見られ、小さな切開創であればあるほど、術後乱視の変化は小さいものと考えられる。

【0005】そして、小さな切開創による手術を可能にしたのは、超音波乳化吸引装置を用いた超音波水晶体乳化吸引術(KPE)という手術手技の出現である。この手技によれば、前記装置を使用して白濁した水晶体を超音波チップで破碎、乳化して吸引することにより、切開創約4mmで水晶体摘出が可能となり、従来の白内障囊外摘手術(ECE)による水晶体摘出時の切開創約10mmと比べ、小切開手術が可能となる。

【0006】また、前記のような術式の小切開化と同様に眼内レンズも小さな切開創から挿入可能な眼内レンズが出現してきている。従来の眼内レンズは、ガラス或い

はプラスチックのような硬い材料で作った光学部を有し移植時の切開創は光学部の直径より大きな寸法で大抵6.5mm以上となり、KPEで小さな切開創から水晶体を摘出しても、硬い眼内レンズ挿入時には切開創を拡げなければならなかった。

【0007】これに対し、特願昭58-18005(特開昭58-146346)で発明されたような光学部が所定の記憶特性を有する弾性体等を用いた変形可能な光学部を有する眼内レンズ或いは折り畳み式の硬い材質の光学部を有する眼内レンズ、及び前記眼内レンズを圧縮したり、巻いたり、折り曲げたり、伸ばしたり、折り畳んだりすることで、小さな切開創から眼内レンズを挿入することが可能な移植器具の出現により、切開創約4mmで眼内レンズが移植可能となりつつあり、術式と移植する眼内レンズとの両面から小切開手術の可能性を見出している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来例の眼内レンズの移植器具は、全体又は光学部が所定の記憶特性を有する変形可能な弾性体からなる眼内レンズ或いは折り畳み式の硬い材料の光学部をもつ眼内レンズを、圧縮したり、巻いたり、折り曲げたり、伸ばしたり、折り畳んだりすることで、大きな形状から小さい形状にした上、移植器具先端部の円筒状もしくはこれに類する形状の挿入筒を眼の小さな切開創から眼内に挿入し、挿入筒の中から眼内レンズを押し出すように作動させて、眼内に眼内レンズを移植するため、次のような問題点があった。

【0009】すなわち、従来例の眼内レンズの移植器具は、記憶特性を有する変形可能な弾性体からなる眼内レンズ、或いは折り畳み式の硬い材料の光学部を持つ眼内レンズを圧縮したり、巻いたり、折り曲げたり、伸ばしたり、折り畳んだりすることで、小さな形状にして移植器具先端部の円筒状もしくはこれに類する形状の挿入筒から眼内レンズを押し、眼内レンズの応力を開放させつつ眼内レンズを記憶している元の形状に復元させる際に、眼内レンズを押し出す速度を制御できなかった。

【0010】このため、眼内レンズを器具外に押し出す際の速度が高速であると、眼内レンズの応力の開放が急激となり、眼内レンズが挿入筒から飛び出して眼内の一部を傷つけたり、眼内レンズが眼内の適正位置に設置できなかったりする。そこで、眼内レンズを器具外に押し出す際の速度を低速にすると、眼内レンズの押し出し行程の全体にわたり速度が低速となって、作業時間が長くなり、作業性が悪くなると共に、患者の苦痛が増大するという問題点があった。

【0011】この発明は、前述した問題点を解決して、眼内レンズで眼内の一部を傷つけることなく、眼内レンズを眼内の適正位置に短い時間で設置でき、作業性を低下させず、患者の苦痛も増大せずに使用できる眼内レン

ズの移植器具を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明による眼内レンズの移植器具は、略筒状の器具本体と、器具本体内に軸方向に直線移動可能に嵌挿し、眼内レンズを器具外に押し出す主軸と、器具本体に設けて前記主軸を進退させ押し出し行程の途中で低速にする駆動機構と、先端部が器具本体の先端から突出する挿入筒を有し、挿入筒内に小さな形状にして眼内レンズを位置決め保持し、器具本体に着脱可能に取付ける保持具とを備えたものである。

【0013】

【作用】この発明による眼内レンズの移植器具は、保持具の挿入筒内に眼内レンズを折り曲げたり、巻いたり、折り畳んだりすることにより、小さな形状にして位置決め保持させ、この状態で保持具を挿入筒の先端部を器具本体の先端から突出させて、着脱可能に器具本体に取りつける。次に、駆動機構によって主軸を軸方向に前進させ、主軸先端の押出部によって眼内レンズを押し、眼内レンズを前記挿入筒の先端から器具外に押し出して眼内に移植する。

【0014】そして、この発明では、主軸先端の押出部による眼内レンズの押し出し行程のうち、例えば眼内レンズが器具外に押し出される若干手前まで到達した時などに、前記駆動機構を制御して主軸の前進を低速にすることにより、押し出し行程全体としては短時間であり、作業性を低下させたり、患者の苦痛を増大させたりせず、眼内レンズを低速で器具外に押し出し、眼内レンズが押し出される際に、眼内レンズの応力が徐々に開放され、眼内レンズは、記憶された元の形状にゆっくりと戻り、小さな切開創から眼内に入れても、眼内の一部を傷つけることなく、適正位置に設置される。

【0015】

【実施例】以下、この発明の第1実施例による移植器具につき図1ないし図6を参照して説明する。図1、図2及び図3において、1はほぼ筒状の器具本体であり、器具本体1の末端側大径部1a内周面にはめねじ1cを形成し、先端側小径部1b上面には先端部3aの幅が狭い保持具取付溝3が軸方向に沿って形成してある。

【0016】器具本体1に形成しためねじ1cにおねじ筒4をねじ嵌合させ、これらを主要部材として1段目送り機構2を構成してあり、おねじ筒4の末端部外周には操作部4aが形成してある。おねじ筒4の末端部内周には2段目めねじ4bを形成し、2段目めねじ4bに2段目おねじ筒5をねじ嵌合させ、これらを主要部材として2段目送り機構6を構成してあり、2段目おねじ筒5の末端部外周には2段目操作部5aが形成してある。そして、1段目、2段目送り機構2、6によって、行程の途中で速度を可変にできる駆動機構21を構成している。

【0017】2段目おねじ筒5の末端部には主軸7の末端部を軸方向移動を拘束して回転可能に嵌挿支持してあ

る。主軸7は、器具本体1内に器具本体1おねじ筒4および2段目おねじ筒5と同心に配置して先端側におねじ筒4を貫通して延び、下部を軸方向に沿って平坦に切り欠いて切欠き部7aを形成し、切欠き部7aには器具本体1下部に固定して器具本体1内に突出した回り止めピン8の先端部を係合させることにより、主軸7を器具本体1に対し回転を拘束して軸方向移動可能に支持してある。

【0018】なお、1段目送り機構2はねじピッチ1.5mmの3条ねじ、2段目送り機構6はねじピッチを0.5mmにするなど、1段目送り機構2による主軸7の送り速度より、2段目送り機構6による主軸7の送り速度が低速になる構成にしてある。

【0019】主軸7の先端側には大径の押出部7bが形成され、この押出部7bの外周は、後述する保持具10の挿入筒11の内径よりわずかに小さい外径形状に形成してある。

【0020】保持具10は、図5にも示すように1対の押え板12、13を有し、一方の押え板12の下縁部を挿入筒主体17の基端及び一方の半割り筒14と一体に形成し、他方の押え板13の下縁部を他方の半割り筒15と一体に形成し、半割り筒14、15の下縁をヒンジ部16で連結した可撓性合成樹脂の成形品である。そして、一方の押え板12及び半割り筒14に対して他方の押え板13及び半割り筒15がヒンジ部16から開閉し、閉時には半割り筒14、15が挿入筒主体17と同心、同半径になり、挿入筒主体17と半割り筒14、15とによって挿入筒11を構成している。また、挿入筒主体17は、基部外周に大径部17aを、先端部に先細のテーパ部17bをそれぞれ形成してある。

【0021】図6は、第1実施例の移植器具によって移植する一般的な眼内レンズを示す。図6において、18は所定の記憶特性を有する変形可能な弾性体からなる光学部、19は光学部18の外周部に基端部を固着した薄板状で、ある程度の硬さのばね機能を持つが、外力によって容易に変形する可撓性材からなる1対の支持部であり、光学部18と支持部19とによって眼内レンズ20を構成している。前記支持部19は、光学部18の直径dの両側に対称に光学部18外周から水平に延びてい

る。【0022】また、具体的には光学部18はポリウレタン・エラストマ、シリコン・エラストマ、ハイドロゲル・ポリマ、コラーゲン化合物などで作り、支持部19はポリイミドなどで作ってある。

【0023】第1実施例の移植器具を用いて図6に示した眼内レンズ20を移植するには、まず保持具10の押え板13及び半割り筒15を開いて眼内レンズ20を1対の支持部19を前方の一侧、後方の他側にそれぞれ位置させて設置し、押え板13及び半割り筒15を閉じて押え板12及び半割り筒14に合わせ、半割り筒14、

15内に支持部19および光学部18を2つ折り状に彎曲させて小さい形状にすると共に、位置決めして保持する。

【0024】この保持状態で、器具本体1の保持具取付溝3の基部側から半割り筒14、15及び挿入筒主体17によって構成した挿入筒11を器具本体1内に嵌め、器具本体1外に突出している押え板12、13を閉じたまま手に持って、器具本体1の先端側に前進させ、押え板12、13を前記取付溝3の幅が狭い先端部3aに係合支持させると共に、挿入筒主体17の先端部を器具本体1の先端から突出させる。

【0025】次に、駆動機構21の1段目送り機構2の操作部4aを持って、おねじ筒4を正回転させることにより、おねじ筒4と器具本体1に形成しためねじ1cとがねじ嵌合しているため、1段目送り機構2のねじピッチが粗いために、後退位置にあったおねじ筒4と共に、2段目おねじ筒5を介して主軸7が高速で前進する。この際、主軸7は切欠き部7aを器具本体1に固定した回り止めピン8に係合させてあるので、軸回りに回転することなく直進する。

【0026】主軸7の前進によって、その先端の押出部7bが眼内レンズ20に当接し、眼内レンズ20を挿入筒11の末端側から先端側に押し出す。この際、主軸7は押出部7bに案内されて挿入筒11内を直進し、主軸7の押出部7bが眼内レンズ20の支持部19および光学部18を押し、挿入筒11内を眼内レンズ20が前進し、挿入筒11の先端から出る若干手前に到達する。

【0027】この時、1段目送り機構2の操作部4aから2段目送り機構6の操作部5aに持ち替え、2段目おねじ筒5を正回転させることにより、2段目おねじ筒5とおねじ筒4に形成しためねじ4bとがねじ嵌合しており、1段目送り機構2のねじピッチより2段目送り機構6のねじピッチが細かいため、2段目おねじ筒5と共に主軸7が低速で前進し、眼内レンズ20は挿入筒11の先端から低速で押し出されて眼内に入る。

【0028】この際、主軸7が低速で前進するため、小さな形状にした眼内レンズ20は応力が徐々に開放されて、記憶された元の大形の形状にゆっくりと戻る。このため、眼内レンズ20は小さな切開創から眼内に入れても、眼内を傷つけることなく適正位置に設置できる。

【0029】そして、眼内レンズ20は挿入筒11が切開創から水晶体内に入っているため、挿入筒11から出ると光学部18の変形が記憶特性に基づいた弾性復元力によって湾曲前の大きな形状に戻るなど、所定形状になって水晶体内に支持部19に支持されて移植される。なお、眼内レンズ20の挿入筒11内での前進を円滑にするために、挿入筒11内に適宜の粘弾性物質を入れて、この粘弾性物質と共に眼内レンズ20を押し出すことが好ましい。

【0030】また、眼内レンズ20の移植後は、駆動機

構21の1段目送り機構2に設けた操作部4aの操作によって主軸7を後退復帰させると共に、保持具10を器具本体1から取り外しておく。

【0031】図7、図8および図9、図10はこの発明の第2実施例および第3実施例による移植器具をそれぞれ示し、図7、図8、図9、図10の図1ないし図6の各図と同符号は対応する部分をそれぞれ示している。

【0032】図7、図8に示す第2実施例の移植器具は、器具本体1のシリンダ状の末端側大径部1a末端部に左、右フランジ1dを設け、前記大径部1aに軸方向に摺動可能に進退するピストン状の押し棒22を嵌挿し、押し棒22の先端部外周にガイドピン23を突出させ、押し棒22の末端部には常に前記大径部1aの末端外方に位置する大外径の鏝部22aが形成してある。

【0033】押し棒22の末端部には主軸7の末端部を軸方向移動を拘束して回転可能に嵌挿支持してある。前記大径部1aの上部には、前記ガイドピン23が進退可能に係合するカム孔24を形成してある。このカム孔24は、末端側部が曲率半径の大きい弧状に湾局して1段目送り部24aを形成し、先端側部が曲率半径の小さい弧状に湾曲して2段目送り部24bを形成し、両送り部24a、24bが大径部1aの軸方向にほぼへ字状に延びている。

【0034】そして、押し棒22、ガイドピン23およびカム孔24を主要部材としてピストン式の駆動機構25を構成したものである。なお、第2実施例の駆動機構25以外の構成は、第1実施例とほぼ同じである。第2実施例では、図7、図8に示す後退位置から押し棒22を押し出すと、押し棒22と共に主軸7が前進する。この際、押し棒22は、これに設けたガイドピン23が器具本体1の大径部材1aに設けたカム孔24の1段目送り部24aに沿って回転しつつ前進する。1段目送り部24aは、大径部1aの軸線長さに対する長さの増加が小さいので、押し棒22と共に主軸7が高速で前進する。この際、主軸7は切欠き部材7aを器具本体1に固定した回り止めピン8に係合させてあるので、軸回りに回転することなく直進する。

【0035】主軸7の先端の押出部7bによって眼内レンズを第1実施例の場合と同様に押し、挿入筒11の先端から出る若干手前まで前進させる。この時、押し棒22に設けたガイドピン23がカム孔24の1段目送り部24aから2段目送り部24bに入り、2段目送り部24bは大径部1aの軸線長さに対する長さの増加が大きいため、押し棒22と共に主軸7が低速で前進し、眼内レンズを挿入筒11の先端から低速で眼内に入れる。

【0036】従って、第2実施例によっても、第1実施例と同様な作用および効果を得ることができる。なお、第2実施例の前記した以外の操作は第1実施例とほぼ同じである。

【0037】図9、図10に示す第3実施例の移植器具

は、器具本体1の末端側大径部1aの外周に小形ステッピングモータ、小型サーボモータなどの正、逆回転および変速が可能な駆動系26を設けてある。駆動系26の出力軸27を前記大径部1a内に挿入し、出力軸27にはピニオンを嵌合固定し、ピニオン28に主軸7の末端延長方向にこれと一体に設けたラック29を噛み合わせて、駆動機構30を構成したものである。なお、第3実施例の駆動機構30以外の構成は、第1実施例とほぼ同じである。

【0038】第3実施例では、図9、図10に示す後退位置で、前記モータなどの駆動系26を駆動させて、出力軸27を高速正回転させることにより、ピニオン28とラック29との噛み合いによって上記回転運動を直線運動に変換し、ラック29と共に主軸7を高速で前進させる。主軸7の先端の押出部7bによって眼内レンズを第1実施例の場合と同様に押し、挿入筒11の先端から出る若干手前まで前進させる。この時、手動操作またはタイマなど適宜の手段で自動的に駆動系26を制御し、出力軸27を低速正回転させて、ラック29と共に主軸7を低速で前進させ、眼内レンズを挿入筒11の先端から低速で眼内に入れる。

【0039】従って、第3実施例によっても、第1実施例と同様な作用および効果を得ることができる。なお、第3実施例の前述した以外の操作は第1実施例とほぼ同様である。また、第3実施例では、ピニオン28とラック29とによって、出力軸27の回転を主軸7の直線運動に変換する動力伝達系を用いたが、動力伝達系は、ねじ、歯車などを組み合わせたものなど適宜変更でき、駆動系は、1段変速ではなく、複数段の変速にしてもよい。

【0040】この発明において、眼内レンズの光学部は折り畳み式の硬い材料によって形成してもよく、支持部の形状も適宜変更でき、眼内レンズは前記実施例の2つ折り湾曲ではなく、巻いたり、折り曲げたり、折り畳んだりして小形化するものでも、挿入筒から押し出された後に所定の形状に大きくなる記憶特性を少なくとも光学部が有していれば適宜変更できる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明は所定の記憶特性を有する変形可能な弾性体または折り畳み式の硬い材料の光学部を有した眼内レンズの移植器具であって、略筒状の器具本体と、器具本体内に軸方向に直線移動可能に嵌挿し、眼内レンズを器具外に押し出す主軸と、器具本体に設けて前記主軸を進退させ押し出し行程の途中で低速にする駆動機構と、先端部が器具本体の先端から突出する挿入筒を有し、挿入筒内に小さな形状にして眼内レンズを位置決め保持し、器具本体に着脱可能に取りつける保持具とを備えているので、次の効果が得られる。

【0042】すなわち、この発明による眼内レンズの移植器具は、保持具の挿入筒内に眼内レンズを折り曲げた

り、巻いたり、折り畳んだりすることにより、小さな形状にして位置決め保持させ、この状態で保持具を挿入筒の先端部を器具本体の先端から突出させて、着脱可能に器具本体に取りつける。次に、駆動機構によって主軸を軸方向に前進させ、主軸の先端押出部によって眼内レンズを押し、眼内レンズを前記挿入筒の先端から器具外に押し出して、眼内に移植する。

【0043】そして、この発明では、主軸の先端押出部による眼内レンズの押し出し行程のうち、例えば眼内レンズが器具外に押し出される若干手前まで到達した時などに、前記駆動機構を制御して主軸の前進を低速にすることにより、押し出し行程全体としては短時間であり、作業性を低下させたり、患者の苦痛を増大させたりせずに、眼内レンズを低速で器具外に押し出し、眼内レンズが押し出される際に、眼内レンズの応力が徐々に開放され、眼内レンズは、記憶された元の形状にゆっくりと戻り、小さな切開創から眼内に入れても、眼内の一部を傷つけることなく、適正位置に設置できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例による眼内レンズの移植器具を示した平面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1の一部を切り欠いた斜視図である。

【図4】図1の主軸のガイド部および先端部を示した拡大斜視図である。

【図5】図1の保持具を示した開状態の拡大斜視図である。

【図6】眼内レンズの一例を示した正面図である。

【図7】この発明の第2実施例による眼内レンズの移植器具を示した正面図である。

【図8】図7のB-B線断面図である。

【図9】この発明の第3実施例による眼内レンズの移植器具を示した平面図である。

【図10】図9のC-C線断面図である。

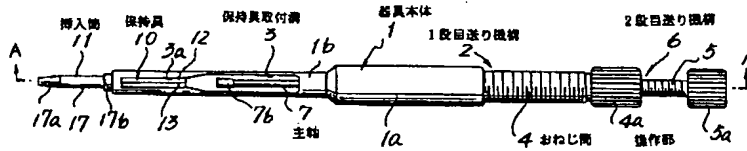
【符号の説明】

- 1 器具本体
- 2 1段目送り機構
- 3 保持具取付溝
- 4 おねじ筒
- 4a, 5a 操作部
- 6 2段目送り機構
- 7 主軸
- 8 回り止めピン
- 10 保持具
- 11 挿入筒
- 18 光学部
- 20 眼内レンズ
- 21 駆動機構
- 22 押し棒
- 23 ガイドピン

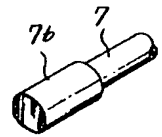
24 カム孔
25 駆動機構
26 駆動系
27 出力軸

28 ピニオン
29 ラック
30 駆動機構

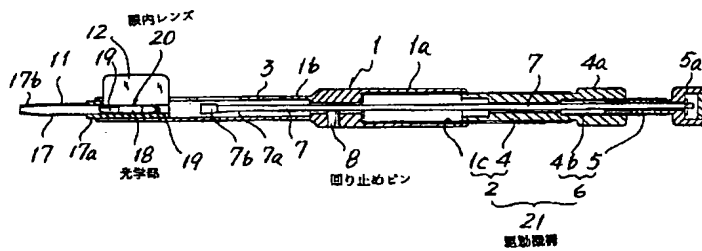
【図1】



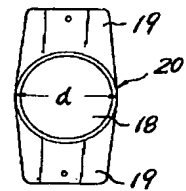
【図4】



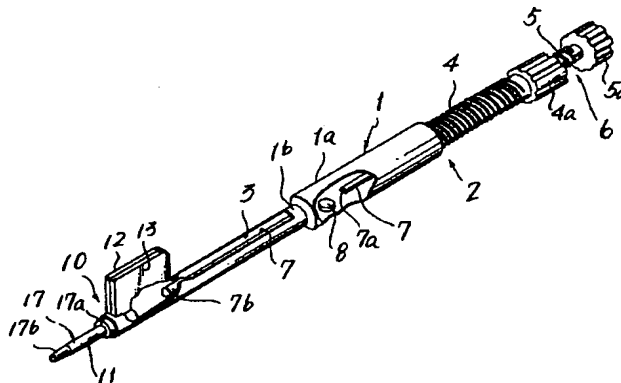
【図2】



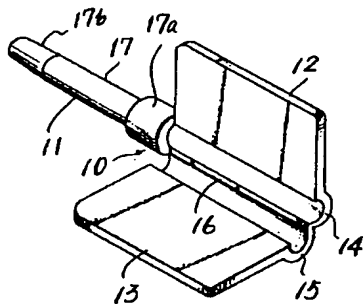
【図6】



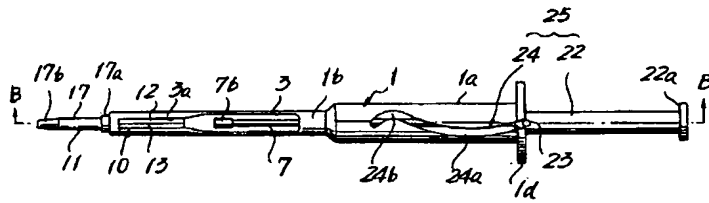
【図3】



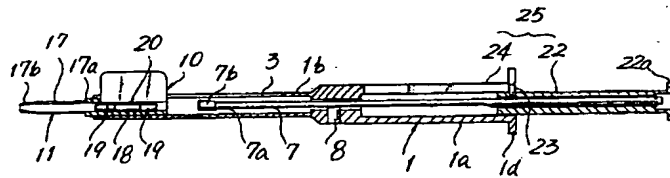
【図5】



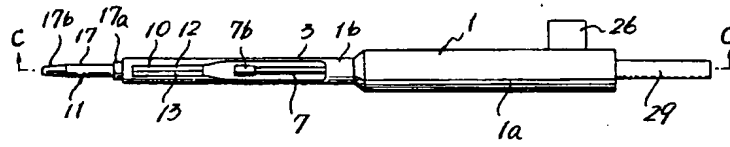
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

